

LAPORAN AKHIR

**KARAKTERISASI UNSUR TANAH LIAT DI LOKASI PENAMBANGAN
PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK MENGGUNAKAN *SCANNING
ELECTRON MICROSCOPY* (SEM) SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN SEMEN DAN PENGISI KARET**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**MELDA DWITASARI
0611 3040 0301**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**KARAKTERISASI UNSUR TANAH LIAT DI LOKASI PENAMBANGAN
PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK MENGGUNAKAN *SCANNING
ELECTRON MICROSCOPY* (SEM) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN
SEMEN DAN PENGISI KARET**

OLEH :

**MELDA DWITASARI
0612 3040 0301**

Pembimbing I,

**Palembang, Juni 2015
Pembimbing II,**

**Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP. 196410231992031001**

**Meilianti, S.T., M.T
NIP. 197509142005012002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

Ir. Robert Junaidi, M.T.

NIP. 1966071219903031003
ABSTRAK

**KARAKTERISASI UNSUR TANAH LIAT DI LOKASI PENAMBANGAN
PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK. MENGGUNAKAN *SCANNING
ELECTRON MICROSCOPY* (SEM) SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN SEMEN DAN PENGISI KARET**

(Melda Dwitasari, 2015, 113 halaman, 31 tabel, 14 gambar, 6 lampiran)

Penelitian ini mempelajari tentang karakterisasi unsur tanah liat tambang di lokasi penambangan PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. sebagai bahan baku pembuatan semen dan bahan pengisi karet. Komposisi unsur yang didapat dibandingkan dengan standar mutu yang telah ada. Tanah liat tambang sebagai pengganti tanah liat biasa memungkinkan terdapatnya unsur-unsur yang berguna sebagai alternatif bahan baku pembuatan semen dan pengisi karet yang lebih besar komposisinya. Dengan menggunakan *scanning electron microscopy* untuk menganalisa komposisi unsur-unsur tanah liatnya yaitu dilakukan perlakuan awal dengan preparasi sampel dan membakar sampel tanah liat tambang di *furnace* pada suhu 968°C dengan lamanya waktu 2, 3 dan 4 jam terhadap masing-masing lapisan tanah liat tambang dan barulah dilakukan analisa dengan SEM. Hasil penelitian menunjukkan Komposisi tanah liat tambang PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. dapat dijadikan sebagai alternatif bahan baku pembuatan semen dan bahan pengisi karet dengan pembandingan tanah liat biasa yang didapat dari jurnal hasil penelitian dari Prameswari (2008) bahwa memiliki unsur Si sebesar 13,42% dan pada penelitian yang dilakukan ini didapat unsur Si yang lebih besar hingga mencapai 26,7% dan dibuktikan dengan adanya unsur-unsur O berkisar 56,1 – 70,5 %, Si berkisar 9,85 – 26,7%, Al sebesar 5,65-14,5%, dan Fe sebesar 1-20% konsentrasi persentasenya.

Kata Kunci : Tanah Liat, SEM, Semen, Pengisi karet

ABSTRACT

THE CHARACTERIZATION ELEMENTS OF CLAY IN MINING SITE OF PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK. AS RAW MATERIAL FOR MAKING CEMENT AND RUBBER FILLER

(Melda Dwitasari, 2015, 112 pages, 31 tables, 14 images, 6 attachments)

This research studied about characterization elements of clay in mining site of PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. as raw material for making cement and rubber filler. The elemental composition which can be compared with existing quality standard. Clay in mining site as a substitute for ordinary clay to enable the presence of elements which are useful as an alternative raw material for making cement and rubber filler which the bigger composition. By using SEM to analyzed the composition of the elements clay is performed pretreatment with sample preparation and sample burned clay mine samples in the furnace at the temperature of 968⁰C with 2, 3, 4 hours for each layers of the clay mine and then analyzed by SEM. The results showed the composition of the clay mine PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. can be used as an alternative raw material for cement and rubber filler material with comparable ordinary clay obtained from the results of the research journal of Prameswari (2008) that has an element of Si bigger until it reaches 26,7% and is evidenced by the elements O ranged from 56,1% to 70,5%, Si ranges from 9,85 to 26,7% Al 5,65 – 14,5% and Fe at 1 – 20% concentration percentage.

Keywords : Clay, SEM, Cement, Rubber Filler

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya yang telah memberikan pertolongan dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas bimbingan, bantuan, dukungan dan dorongan semangat yang telah diberikan hingga terselesaikannya laporan akhir dengan judul “Karakterisasi Unsur Tanah Liat di Lokasi Penambangan PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Semen dan Pengisi Karet tepat pada waktunya. Penulisan Laporan akhir ini dilakukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, baik dari segi materi maupun cara-cara pembahasannya karena keterbatasan pengetahuan ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat menyempurnakan laporan ini.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan materi maupun pengetahuan, kepada yang terhormat :

1. RD.Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Zulkarnain, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Meilianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

8. Kedua Orangtuaku tercinta , kakak dan adik-adikku serta keluarga besar yang selalu memberiku akan segalanya atas restu, motivasi, bantuan moril, materi, dan doa kepada penulis
9. Seluruh temman-teman Teknik Kimia Semester VI tahun akademik 2014/2015 khususnya temen-teman sekelasku 6KA
10. Dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moril.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kepada kita semua. Akhir kata dengan segenap kerendahan hati penulis menghargai semua saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan laporan akhir ini dimasa yang akan datang. Semoga Allah senantiasa memberikan ridho-Nya kepada kita. AMIN

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Rumusan Masalah	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Liat	6
2.1.1 Pengertian Tanah Liat	6
2.1.2 Jenis-Jenis Tanah Liat	9
2.1.3 Proses Terbentuknya Tanah Liat Primer dan Sekunder	14
2.1.4 Pembentukan Mineral Lempung	16
2.1.5 Manfaat Tanah Lempung	18
2.1.6 Karakterisasi Fisik Tanah Lempung Lunak	19
2.2 Semen	20
2.2.1 Pengertian Semen	20
2.2.2 Bahan Baku dan Produksi Semen	22
2.3 Pengisi Karet	24
2.4 Scanning Electron Microscopy (SEM)	32
2.4.1 Sejarah Scanning Electron Microscopy	32
2.4.2 Klasifikasi Scanning Electron Microscopy	34
2.4.3 Prinsip dan Proses Kerja SEM	37
2.4.4 Komponen Utama SEM	47

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.1.1 Waktu Penelitian	50
3.1.2 Tempat Penelitian	50
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan	50
3.2.1 Alat yang Digunakan	50
3.2.2 Bahan yang Digunakan	51
3.3. Prosedur Penelitian	51
3.3.1 Tahap Persiapan	51
3.3.2 Tahap Perlakuan Awal Bahan	51
3.3.3 Analisa Unsur Tanah Liat	52

3.4. Diagram Blok.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil	54
4.1.1 Data Pembanding	54
4.1.2 Data Hasil Penelitian.....	54
4.2 Pembahasan.....	63
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ciri-ciri tanah liat	8
Gambar 2.2 Tanah Liat Primer	9
Gambar 2.3 Tanah Liat Sekunder	10
Gambar 2.4 Proses Pembentukan Tanah Liat Primer dan Sekunder	14
Gambar 2.5 Bentuk Partikel Tanah Liat	15
Gambar 2.6 Asal Usul Tanah Liat secara sederhana.....	16
Gambar 2.7 <i>Octahedron/Alumina sheet</i>	17
Gambar 2.8 Struktur Tanah Liat Kaolin	29
Gambar 2.9 Tanah Liat Kaolin Sebagai Pengisi Karet	29
Gambar 2.10 Pembesaran SEM	35
Gambar 2.11 Penatulan Sinar Pada SEM	35
Gambar 2.12 Prinsip Kerja SEM	40
Gambar 2.13 <i>Signal Backscattered</i>	41
Gambar 2.14 Perbandingan <i>Backscattered</i> dan <i>Secondary Eletrons</i>	41
Gambar 2.15 Mekanisme Kontras <i>Secondary Electrons</i>	42
Gambar 2.16 Mekanisme Kontras <i>Backscattered</i>	42
Gambar 2.17 Aplikasi EDS.....	43
Gambar 2.18 Pembesaran Aplikasi EDS	44
Gambar 2.19 Isolatip Karbon.....	45
Gambar 2.20 Sampel Holder + Isolatip + Sampel	45
Gambar 4.1 Grafik Maksimum & Minimum Unsur-unsur pada Setiap Lapisan.....	65
Gambar 4.2 Grafik Persentase Maksimum dan minimum	67
Gambar 4.3 Grafik Unsur Si terhadap Lamanya Waktu Pembakaran	68
Gambar 4.4 Grafik Persentase Maksimum dan minimum Unsur Si.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat-Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku Utama Semen	22
Tabel 2.2	Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku Penunjang.....	23
Tabel 2.3	Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku Tambahan.....	24
Tabel 2.4	<i>Hard Clay in SBR (50 Volumes)</i>	27
Tabel 2.5	Komposisi Tanah Liat.....	30
Tabel 2.5	Spesifikasi Kualitas Batubara	39
Tabel 4.1	Komposisi Tanah Liat	54
Tabel 4.2	Hasil Analisa Kimia Lumpur Lapindo dengan SEM-EDX di Siring	54
Tabel 4.3	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-1 Waktu Pembakaran 2 Jam.....	55
Tabel 4.4	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-2 Waktu Pembakaran 2 Jam.....	55
Tabel 4.5	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-3 Waktu Pembakaran 2 Jam.....	55
Tabel 4.6	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-4 Waktu Pembakaran 2 Jam.....	56
Tabel 4.7	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-5 Waktu Pembakaran 2 Jam.....	56
Tabel 4.8	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-1 Waktu Pembakaran 3 Jam.....	56
Tabel 4.9	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-2 Waktu Pembakaran 3 Jam.....	56
Tabel 4.10	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-3 Waktu Pembakaran 3 Jam.....	57
Tabel 4.11	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-4 Waktu Pembakaran 3 Jam.....	57
Tabel 4.12	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-5 Waktu Pembakaran 3 Jam.....	57
Tabel 4.13	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-1 Waktu Pembakaran 4 Jam.....	57
Tabel 4.14	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-2 Waktu Pembakaran 4 Jam.....	58
Tabel 4.15	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-3 Waktu Pembakaran 4 Jam.....	58
Tabel 4.16	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-4 Waktu Pembakaran 4 Jam.....	58
Tabel 4.17	Hasil Konsentrasi Unsur Lapisan ke-5 Waktu Pembakaran 4 Jam.....	58
Tabel 4.18	Data Unsur Waktu Pada <i>Furnace</i> 2, 3, 4 Jam di Setiap Lapisan	59
Tabel 4.19	Data Unsur Maksimum Minimum Pada <i>Furnace</i> 2, 3, 4 Jam	60
Tabel 4.20	Data Unsur Maksimum Minimum	61
Tabel 4.21	Data Unsur Si Pada Pembakaran 2 Jam	61
Tabel 4.22	Data Unsur Si Pada Pembakaran 3 Jam	61
Tabel 4.23	Data Unsur Si Pada Pembakaran 4 Jam	62
Tabel 4.24	Data Unsur Si Pada Pembakaran 2,3,4 Jam Setelah Dirata-ratakan	62
Tabel 4.25	Data Unsur Si Maksimum dan Minimum Setiap Lapisan	62

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

1. Gambar Alat-alat yang digunakan	74
2. Gambar Bahan yang digunakan	75
3. Gambar Proses Kerja	76
4. Gambar Data Analisa Dengan SEM	79
5. Data Hasil Analisa Masing-Masing Unsur	109
6. Grafik Hasil Analisa Masing-Masing Unsur	111
7. Surat-menyurat.....	115